昆 虫 学 報
第6卷 第1期 1956年3月

豆芫菁 *Epicauta gorhami* Marseul 的生活史及複变态討論

朱弘復 王林瑤

(中國科学院昆虫研究所)

豆芫菁是豆科作物上的害虫，我國各地都有。在華北一帶經常發生，俗称“放牛小子”，在个別豆地裏可以为害很重。自从1947年起我們在北京便着手研究它的生活史，1952至1953兩年我們作了比較詳細的观察和飼养工作。同時連年來，当我們下鄉工作時也作了附帶的观察。現在把它整理出來供有關工作同志做为参考。

昆虫有变态。在全变态昆虫中，它們的幼虫期各齡体形大都是相似的。但是其中也有某些全变态昆虫幼虫期各齡出現了不完全一致的現象——这是所謂複变态。有相当种類的昆虫具有複变态現象：例如脈翅目中的螳蛉科(Mantispidae)；鞘翅目中的芫菁科(Meloidae)、步岬科(Carabidae)、蟞科(Staphylinidae)、大花蚤岬科(Rhipiphoridae)、豆象科(Mylabridae)、小蠹岬科(Micromalthidae)；撚翅目各科；膜翅目中姬蜂科(Ichneumonidae)、平翅小蜂科(Pteromalidae)、小蜂科(Chalcididae)、巨胸小蜂科(Perilampidae)；及双翅目中某些寄生性的昆虫如寄蝇科(Tachinidae)；拟長喙虻科(Nemestrinidae)、長喙虻科(Bombyliidae)；小头虻科(Cyrtidae 或 Acroceratidae)等等。而不全变态中的同翅目蚧科(Coccidae)也有人認为有複变态。在昆虫学教学中講到複变态時，大多以芫菁为材料，而在我國还沒有自己的工作使学生更可得到一些深刻的認識。因此我們这篇報告也可作为昆虫学教学上的参考。

芫菁科甲虫能產生芫菁素(Cantharidin, $C_{10}H_{12}O_4$)，在医藥上有起泡、利尿、壯陽等作用。一般从乾的标本中提取，事实上以翅鞘、卵巢及卵含有效成份最富。我國古代早已知道利用作为藥材，在李時珍(1596年)的本草綱目中記述很詳。*E. gorhami* 的形狀頗符合於本草中的“葛上亭長”，茲为通俗易称用今名。農民及中藥鋪所称斑蝥均指 *Mylabris. cichorii* L.

Epicaüta Redtenbacher 这一屬包含250种左右，全世界除澳洲外都有其分佈。其

中有許多种是農作物上的害虫，例如 *E. vittata* Fabricius、*E. pennsylvanica* (DeGeer)、*E. marginata* Fabricius 在美國为害許多种植物，尤其豆科。*E. taishoensis* Lewis、*E. formosensis* Wellemen 等是日本豆科作物害虫。在我國記載中也有 *E. formosensis* Wellemen、*E. hirticornis* Haag-Rutenberg、*E. megalocephala* Gebler、*E. tibialis* Waterhouse 等，其寄主为甜菜、花生、馬鈴薯及豆科作物等，*E. gorhami* Marseul 除我國外日本亦有，主要为害於豆科植物，其中尤其大豆。其他尚有棉、茄、馬鈴薯、花生、甜菜等。由於它的幼虫是以蝗卵为食料，所以它的幼虫也有一定的益处。

生活週期及習性

豆芫菁一年發生一代。以假蛹越冬。成虫在6月下旬出現，主要在豆科植物——尤其大豆。6月底產卵，7月中下旬孵化为幼虫。幼虫共六齡：第一齡为三爪蚴，身体为蛃型；第2齡至4齡均为蠐螬型；第5齡为坚皮蚴，卽假蛹，身体为象岬型，以此齡越冬；第6齡又为蠐螬型。6月中旬化蛹，然後又变为成虫。这就是它的一生，也就是一年中的生活週期。

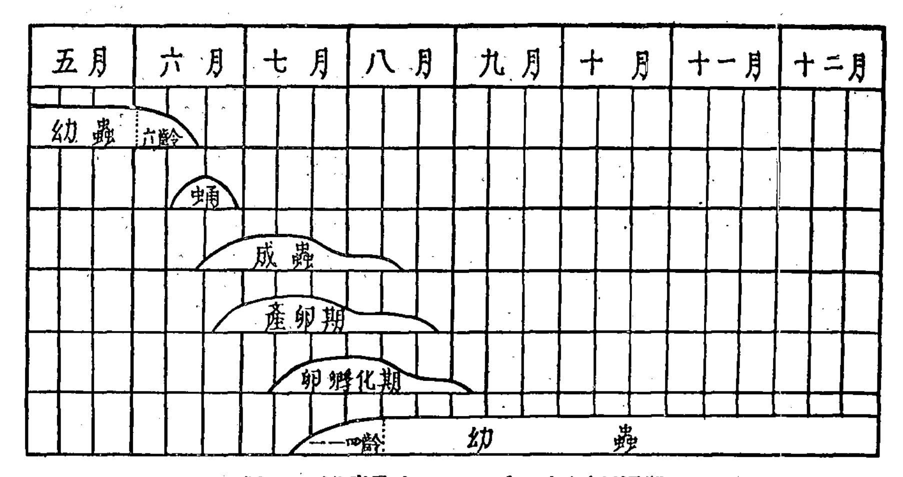


圖1 豆芫菁*Epicauta gorhami*的生活週期

为害狀況： 成虫在6月下旬至8月中旬期間，为害豆科植物(包括苜蓿、紫穗槐、洋槐及各种豆)及馬鈴薯、茄、花生等(以上是我們調查到的植物)。每个成虫每天能吃大豆葉4片到6片。往往看到數十成羣地聚集在豆地裏为害，尤喜吃嫩葉。先在葉的背面吃，往往剩下葉脈。吃光一株後再轉移到其他株上去。当無寄主可轉移時，則連老葉及嫩莖也吃，因此可以造成大塊豆地葉子吃光，嫩莖受損，以致不能開花結实。在張家口一帶馬鈴薯也曾如此被害。我們曾發現幼虫当無蝗卵可食時也偶而会为害豆根。

成虫 在土中羽化後，个別的曾停留在土中13小時之久，然後才用前足扒開幼

虫時鑽入的舊道至士面。一般多在早晨太陽初出時出土。成虫多羣居取食，所以往往在同一塊地裏能見到大批的成虫在一处。轉移地點時也是成羣飛遷，飛得不高，也只有幾十呎远近，時間多在中午。成虫爬行能力相当强，經常在寄主上活動着。並且好斗，往往碰到時便互相張着口器对咬。羽化後 4、5 日，兩性開始交配，雌虫一生大都只交配一次，雄性則曾見到交配 3、4 次。成虫从 6 月下旬羽化後，一般到 7 月下旬相繼死亡，共約 30—35 日。雄虫的寿命比雌性短些。但是有若干成虫在 7 月上旬才羽化，直到 8 月中旬死亡，所以在 6 月下旬到 8 月中旬在田間都可以有成虫。

卵　雌虫交尾後繼續取食。食飽卽開始到地面用前足和口器挖土，挖成一个深約一寸半斜行的穴，口部較小，下部較大。有時因受外界驚擾連續挖 4、5 处才完成。穴成後，將腹部伸進穴中，開始產卵。卵長形，很規律地一粒一粒排列着，尖端向下，因此卵塊呈菊花狀，下部有黏液相連。產卵約需二小時許，一次共產 70—150 粒。產卵完畢後雌虫用足將土封塞穴口，然後离去。卵期为18—21日。6 月 27 日所產的卵在 7 月 16 日孵化；7 月 2 日及 3 日所產的卵在 7 月 19 日全部孵化。但產卵在背陽地點的可晚 3、4 日。

幼虫　初產的卵黃色，迨內部胚胎發育將近完成時卽現出黑褐色的斑紋。幼虫从卵的上端（卽較粗的一端）咬破卵壳而孵化出來，前後需時約半小時至 1 小時。孵化時間多在中午。幼虫在卵塊旁休息片刻卽順着卵穴道爬出土面，行動很敏捷。当遇到驚擾時卽停止不動，腹部向下捲曲作假死。同一卵塊孵化的幼虫出穴後卽四散覓食，常向縫隙中尋覓，及找到食物（蝗卵）後卽靜止而咀嚼。及第 5 日卽脫第一次皮。經过这次脫皮，幼虫的体型由蛃型而变为蠐螬型。如果一直沒有找到食物，那麽在忙碌地爬行 10 日左右後便死亡。如果找得食物晚一些，那末第 1 齡期也延長些。我們曾經在养虫室裏把幾隻幼虫养在一塊蝗卵上，結果只有一隻存在，其餘都被殘殺了。野外也有相同的情形。尋得食物後卽安靜地生活着，不再四处爬走。幼虫除第 1 齡及假蛹外，其餘各齡都能以背面在地面蠕蠕移動。

幼虫共六齡：第 1 齡期4—6日，平均 4.5 日；第 2 齡期 4—7 日，平均 4.9 日；第 3 齡期4—7日，平均5.4日；第 4 齡期5—9日，平均6.5日；第 5 齡期（卽越冬的假蛹）292—298 日，平均 295日；第 6 齡 9—13日，平均 11 日。總共幼虫期为 318—340 日，平均 326 日。

幼虫的食量各齡不同。第 1 齡每日需亞洲飛蝗卵一粒，只吃卵黃，剩下卵壳。第 2 齡每日需蝗卵 2—3 粒，也是只吃卵黃。第 3 齡每日需卵 2—4 粒，仍只吃卵黃。第 4 齡食量大增，每日吃 5、6 粒，並將卵壳一併吃掉。第 5 齡及第 6 齡均不需食物。因此幼虫一生約需蝗卵 45—104 粒（飛蝗卵塊約为 60—120 粒）。

蛹 幼虫的第6齡在6月初及6月中經过10日左右，脫去一層白色的薄皮，卽变成蛹。蛹在土中，沒有繭。腹部經常微微擺動。蛹期10—15日。

各 期 記 述

卵(圖2、3) 長2.5—3.0毫米，寬0.9—1.2毫米，圓筒形。上端略粗，下端微細，黃褐色，表面光滑。

幼虫(圖4)

第1齡(圖4)——三爪蚴，蛃型，新孵化時体長僅2.0—2.25毫米，但成長後達4—5毫米，体色深褐，头橢圓形，寬0.45—0.5毫米，头盖縫丫形，明顯；觸角4節，第3節最長，第4節細小，端具剛毛，第3節頂端具一感覚突，較第4節为粗，單眼一枚，上顎鐮形，有小齒。前胸背板寬大，色亦較深，後胸節最小，前胸及中胸背板有明顯的中線；胸足長大，脛跗節最大，中爪特别粗大，兩个側爪細長。腹部9節，具狹長背板，色暗褐，後綠有一排

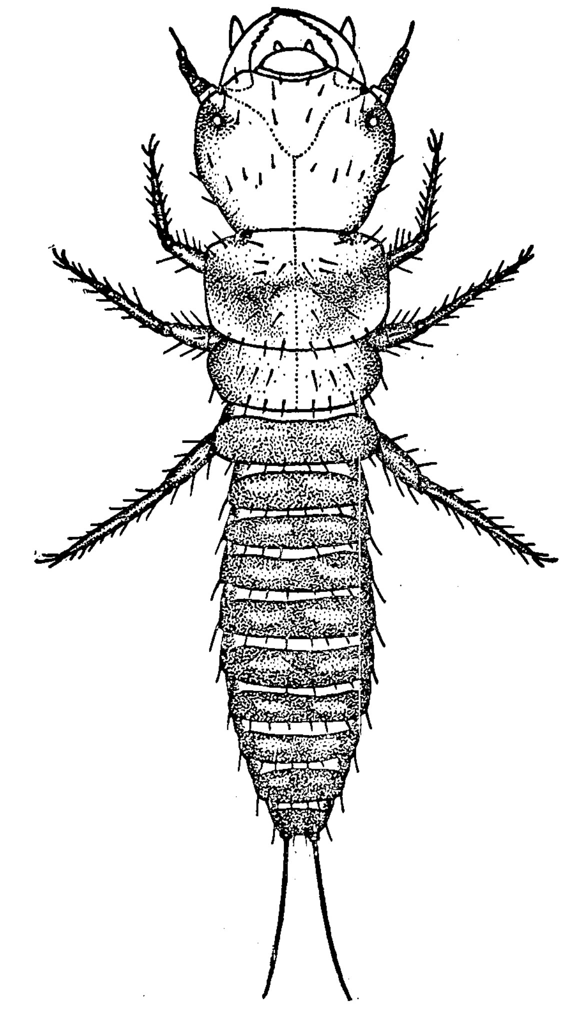


圖4 第1齡幼虫，三爪蚴，蛃型

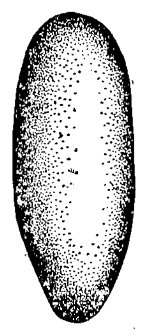


圖2 豆芫青卵

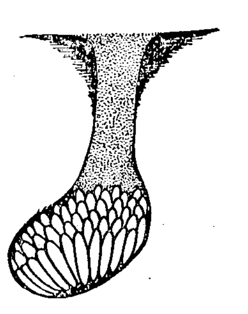


圖3 地下卵穴

整齐的剛毛，第9腹節後綠尙具有長大的剛毛，其長度超过腹部末端三節的總長，除第8及第9腹節的腹板已經骨化外，其餘各節均成六塊小腹板，每塊上有剛毛一根；背板的側下方为側板，後下方各具長大剛毛兩根，中胸節及第1至第8腹節的側板上各具气門一个，圓形，中胸气門較大。

第 2 齡(圖 5)——此齡幼虫的体形是蠐螬型(一般書籍中均称为步岬型)，体長 3.8—5.0 毫米，乳黄色；头寬 1.25—1.40 毫米，淡褐色；上顎具一个扁平的大齒，長度比例較第 1 齡为小；觸角 4 節，第 3 節上感覚突不及第 1 齡時顯著。胸足与体長相比不及第 1 齡長大，且脛跗節較腿節为短，中爪不及第 1 齡時長大，側爪不發達；前胸背板約等於中胸及後胸背板之總寬。腹部第 1—8 節的背板各分为兩小節，各具剛毛一排；气門較大，气門下的側板呈疣形。此齡幼虫的体形不只因無尾鬚不能称为步岬型，且身体微曲，全体骨化特別淺，在行为上能以背面蠕行，这些都是蠐螬型的特點。

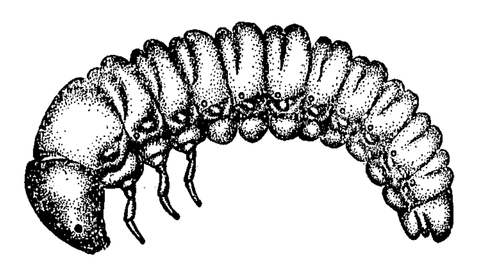


圖 5　第 2 齡幼虫，蠐螬型

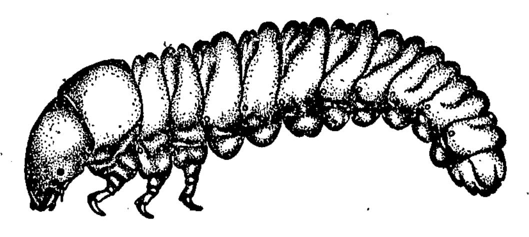


圖 6　第 3 齡幼虫，蠐螬型

第 3 齡(圖 6)——蠐螬型，体長 6.0—8.7 毫米，乳黄色；头寬 1.7—2.0 毫米，淡褐色，微呈斑紋；上顎深褐色，具數小齒及一大齒；觸角第 3 節感覚突較顯著，第 4 節微小。胸足脛跗節短小，爪退化，甚不顯著，身体骨化甚淺；腹節上剛毛細而多。

第 4 齡(圖 7)——蠐螬型，体長 9.75—10.8 毫米，乳黄色；头寬 2.0—2.4 毫米，淡褐色；上顎粗短，具一大齒。胸足短小，脛節短，其端呈現一微小的跗節，並具一小爪，旁有兩根短粗剛毛。腹節背面剛毛多，粗短呈刺狀。腹部末端漸呈尖細。

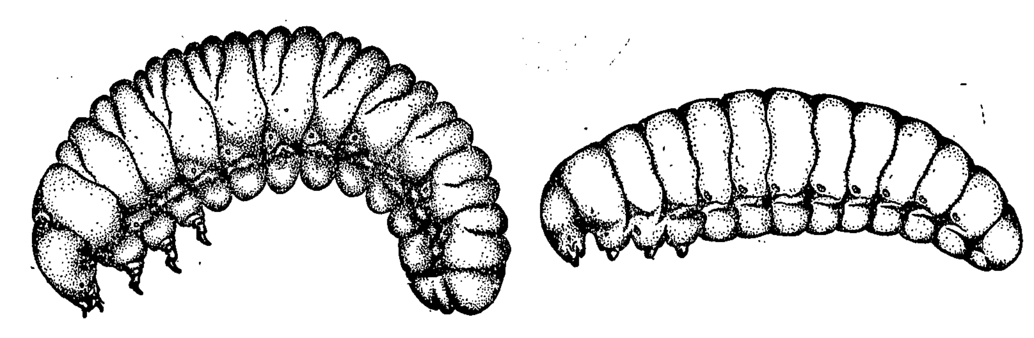
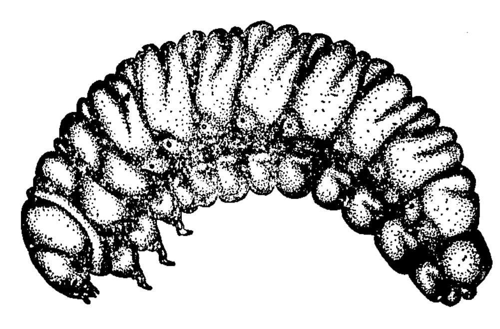


圖 7　第 4 齡幼虫，蠐螬型

圖 8　第 5 齡假蛹，象岬型

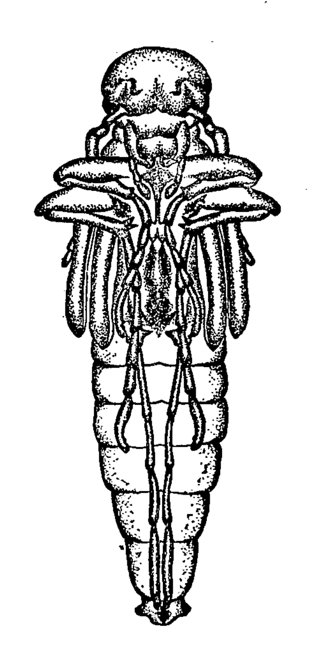
第 5 齡(圖 8)——通称假蛹，体長 8.6—10.4 毫米，乳白色，微黄；头寬 1.9—2.3 毫米，乳黄色；口器不發達，均呈芽狀；觸角不發達，呈椎体形。全体被一層薄膜，光滑無毛，因此單眼、头盖縫等均在这一層膜質下可以透視其痕跡。胸足不發達，呈乳突狀。身体弯曲度甚小，故此齡体型应为象岬型。按假蛹是在越冬狀态下的第 5 齡幼虫，完全呈休眠

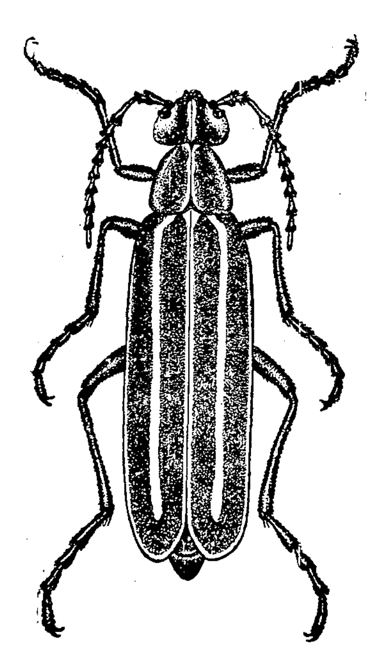

圖9 第6齡,蠐螬型

狀态,不取食亦不行動。除中胸節具一較大气門,腹節1—8各具一气門外,在前胸節上有一小痕跡,尤其後胸節上具有一小管狀突起。

第6齡(圖9)——蠐螬型,体長12.4—13.0毫米,乳白色;头寬2.4—2.8毫米,褐色;口器深黑色;胸足短小,跗節僅呈微小的突起;体上有許多微小剛毛;胸節側板上疣形突起發達。

蛹(圖10) 体長15.4毫米,头寬2.8毫米,全体灰黃色,翅芽略淡,複眼黑色。前胸背板側後緣左右各有長刺9枚:1—6腹節的後緣各具刺一排,左右各6枚,在7—8腹節上則左右各只5枚;第9腹節短小。後胸足幾達腹部末端,觸角斜向背面達腹部第2節,翅芽達腹部第3節,微向腹面。


圖10 蛹


圖11 成虫

成虫(圖11) 雌体長14.5—16.7毫米,头寬2.5—2.8毫米;雄体長11.7—14.2毫米,头寬2.1—2.6毫米。全体黑色,腹面較灰。头壳後方兩側赤色,額中央有一赤条,觸角第1節外方赤色。但这些赤色部分在若干标本中則全为黑色。脛距及爪暗赤色。前胸背板中央有一灰白色縱紋,翅鞘週緣灰白色,左右翅鞘中央各有灰白色縱条。全体具絨毛及刻點,在灰白色条紋部分絨毛更密。雄虫除身体比雌虫略小外,前足第一跗節前

部較寬，基部較細，腹部腹面中央略凹，無灰白色絨毛。

複变态討論

具複变态的昆虫相当多，其習性亦頗为別緻。脈翅目螳蛉科（Brauer, 1869 a）的 *Mantispa styriaca* 卵有短絲柄，第 1 齡蛃型，但無尾鬚。孵化後旋卽進入冬眠，翌春開始活動，尋覓蜘蛛 *Lycosa* 卵为食。僅一个幼虫佔据一个卵繭。第 2 齡变为蠋型，头很小，胸足也小，數日後作繭化蛹，然後变为成虫。鞘翅目大花蚤岬科（Chapman, 1870）*Metaecus paradoxus*，寄生於胡蜂 *Vespa* 巢內（尤其 *V. vulgaris*）。新孵化的幼虫是蛃型。尙不知如何能進蜂巢的，有兩种推測：卵產在樹木上，由蜂將卵帶到蜂巢內；当胡蜂到樹木上時幼虫附着在蜂体上，而後帶到蜂巢內，成为体外寄生，然後在蜂巢小室內化蛹。成虫居住在蜂巢內，有時在植物花上也曾發現。本科其他屬如 *Emenadia* 寄主是 *Odynerus*，其生活情況与上相似。*Symbius* 是蜚蠊的体內寄生，一生都在寄主体內。芫菁科一般都是產卵在地下土中，以直翅目及膜翅目針尾部（aculeata）昆虫的卵为食料。幼虫由蛃型、步岬型、蠐螬型、假蛹（象岬型幼虫）再到末齡的蠐螬型，然後化蛹。这科幼虫的研究資料比較丰富：（Fabre, 1857; Valery-Mayet, 1875）*Sitaris muralis* 8 月間產卵在 *Anthophora* 蜂巢附近，三爪蚴隨卽進入冬眠，翌春才開始活動。由於雄蜂羽化早些，当雄蜂來到時隨卽附着在它的身体上。然後当雄蜂与雌蜂接觸時，再傳到雌蜂体上，於是達到雌蜂巢內。該蜂築巢在地下，巢中有蜜及卵一粒。当雌蜂到巢內產卵時，此三爪蚴立卽降落附着在卵上。雌蜂習性在產卵後卽把巢口封閉，因此三爪蚴卽安居在此蜂巢內。先食蜂卵，不久脫皮，成为蠋型的第 2 齡，身体卵圓形，胸足退化。此齡食巢內的蜜，再脫皮後卽为假蛹。約一月後，度过末齡幼虫卽化蛹，然後变为成虫出蜂巢。但也有以假蛹越冬，春季变为蠋型幼虫，不需食物。不久化蛹再为成虫。对於 *Epicauta vittata* 研究得更詳細些（Riley, 1878）。它的一部分卵產在曾有蝗虫 *Caloptenus* 發生的土中，三爪蚴孵化後卽忙碌地尋覓直翅目昆虫卵。每塊蝗卵只被一个三爪蚴佔据着。到第 2 齡成为步岬型。一週後化为第 3 齡，是蠐螬型。第 4 齡仍为蠐螬型。第 5 齡为假蛹，越冬。翌年春季化为蠐螬型的第 6 齡。然後化蛹再化成虫。按此虫与 *E. gorhami* 幾完全一致。*Meloë* 的生活史与 *Sitaris* 甚相似（Newport, 1845—1853），三爪蚴寄生於 *Anthophora* 及 *Andrena*，也有時寄生於其他的蜂或有毛的甲虫或若干种双翅目昆虫体上。往往有許多幼虫因找不到寄主而死亡。第 2 齡为步岬型，但或多或少近似蠐螬型，食蜜。第 3 齡便为假蛹，以後相同。步岬科 *Lebia scapularis* 的幼虫期也有複变态現象（Silvestri, 1904）。蝨科 *Aleochara bilineata* 及 *A. algarum* 是寄生在双翅目环裂部

(Cyclorrhapha)的蛹中。*A. bilineata* 曾有人作过比較詳細的研究(Wadsworth, 1915)，第1齡蚋型，鑽進圍蛹內。第2齡以後为蠋型，肢体比較退化，呈現寄生的適应性。小蠹岬科 *Micromalthus* 的幼虫(Barber, 1913; Pringle, 1938)变化6、7次之多，孵化後是步岬型，然後变为天牛型，經过靜止期可以变为蛹而到雌性成虫，也可以經脫皮而成幼期生殖的幼虫，產卵变为天牛型幼虫，再經預蛹，蛹，而達雄性成虫。与上述雌虫交配而產卵。同時幼期生殖的幼虫可以產卵回到由步岬型到天牛型到靜止期的路線。豆象科的特點是植食性而非肉食性，因种别產卵在豆粒上或豆荚上，第1齡幼虫具胸足，其後各齡因在豆粒內生活，胸足退化僅呈突起。此处应該注意的豆象係植食性与各种肉食性昆虫的複变态不甚相同，在体型上变化很小。双翅目長喙虻科的幼虫寄生於蝗卵、甲虫卵、蜂幼虫、蛾幼虫、或蝇蛹上。新孵化幼虫身体細長無足，但很活動能找觅寄主。成長的幼虫則为比較粗而短的蛆型。蛹有刺用以协助衝破寄主的巢室封口。*Argyramoeba trifaciata* 卵產在近 *Chalicodoma muraria* 蜂巢附近的地下，幼虫孵化後卽尋觅寄主(Fabre, 1857)。*A. anthrax* 也是寄生在 *Chalicodoma* 或 *Osmia* 巢內(Verhoeff, 1892)。*Bombylius* 幼虫寄生於 *Andrena*、*Halictus*、*Colletes* 等屬的巢內(Nielsen, 1906)。例如 *B. minor* 在 *Colletes* 巢內吃花粉，当体長達2毫米左右時卽開始吃寄主的幼虫，最後体型成蛆型。*B. major* 習性与此相似(Chapman, 1878)。小头虻科(King, 1916) *Pterodontia flavipes* 第1齡为三爪蚴型，体上有强硬的刺和鱗片，第8腹節末端有一吸盤，兩边各具一根長毛。当把此長毛捲曲在体下時，可使身体直立起來。然後突然把此長毛伸直可使幼虫躍起5、6毫米。当附着在蜘蛛体上時，能从足的關節間薄膜鑽進去而寄生在蜘蛛体內。彼時是沒有气門的。等到脫皮後体型变为粗短的蛆型，兩端有气門。*Astomella* 寄生在蜘蛛腹內(Brauer, 1869b)，把它的後气門連接在蜘蛛的"肺葉"內進行呼吸。拟長喙虻科 *Hirmoneura* 也有複变态(Braeur, 1884; Handlirsch, 1882—1883)。寄生在 *Rhizotrogus solstitialis* 或其他甲虫体上。產卵在土中。幼虫第3腹節及第9腹節有伪足各一对，利用尾鈎把身体直立起來，隨風吹到远处。其後如何尋到寄主尙未明瞭，深信找到雌性寄主而被帶到產卵处進行寄生。可能許多膜翅目昆虫都有複变态，但是有待我們作詳細研究去發現它。已經知道姬蜂科中具有複变态的种類，其幼虫身体末端有延長部份称为尾，到後期体內呼吸器官生長到与体外相通時，尾便消失，这可能有呼吸作用。但有人認为只有行動作用。第1齡除有尾外，头部較大，骨化亦較深，身体扁平，無气門。第2齡尾漸退化，头部骨化程度亦較差。第3齡幼虫体形成蛆型，尾全退化，头部变小。在 *Limnerium* 屬第3齡末期体內气管与体上气門相通。平翅小蜂科中(Richardson, 1913) *Spalangia muscidarum* 寄生於 *Musca*, *Stomoxys* 同

Haematobia 的蛹中，幼虫有複变态。小蜂科 *Leucospis gigas* 是 *Chalicodoma muraria* 的体外寄生，曾報道过有複变态。巨胸小蜂科(Smith, 1917)中的 *Perilampus hyalinus* 是 *Hyphantria* 幼虫的重寄生。第1齡幼虫是闊蚴(planidium)，鑽到 *Hyphantria* 幼虫体內等待寄蝇 *Varichaeta* 或姬蜂 *Limnerium* 的到來，然後成为重寄生。末後爬出寄主体外，經过複变态成蛆型，再在寄主体外寄生。据資料撚翅目昆虫都有複变态。一般雄虫有翅，能找到在寄主体上的雌虫交配。受精卵在已經死亡的母体內孵化为三爪蚴，爬出母体到地上或植物上，等待机会附着到寄主体上去(葉蜂、蜂、椿象或蝗)。也可停留在原寄主上等待其他寄主來而附着上去。一旦達到寄主巢內，卽以头鑽到寄主的幼虫体內。不久三爪蚴蜕化为蠋型幼虫。*Stylops* 可以有7齡。成長後卽將头同胸自寄主節間鑽出，然後在幼虫皮內化蛹。撚翅目的寄主相当多，皆屬直翅目(3屬)、同翅目(45屬)、半翅目(3屬)及膜翅目(41屬)。除上述各目外也曾有報道同翅目蚧科 *Margarodes* 有複变态。

根据上述資料我們可以知道：

1. 在文献記載中具複变态的昆虫包括脈翅目、鞘翅目、撚翅目、膜翅目、双翅目及同翅目，共六目許多科。同時我們如果把不全变态類檢查一下，倘只以幼虫期体形的不同为标準，一定还可以列举若干例子。不过这牽涉到複变态的定义問題，一般昆虫学教科書中沒有很明確的規定。大多認为複变态只是全变态類昆虫中一个变态類型，也有把複变态分列於全变态及不全变态項下(Шванвич, 1949)。

2. 根据複变态昆虫的体型变化和生活方式約可分为下述幾个類型：

(1) 捕食式——卵不直接產在寄主食物上，由幼虫自尋食物。

1) 寡足式——第1齡幼虫具有發達的胸足，行動活潑。一般体型由蛃型变蠋型或蠐螬型等，並可有一个靜止的幼虫期或称为假蛹。鞘翅目、脈翅目、撚翅目及一部分双翅目複变态昆虫屬此類型。

2) 無足式——第1齡幼虫無足，但行動亦甚活潑，能自尋食物，如長喙虻。

(2) 寄生式——卵直接產在寄主食物上，幼虫体型变化比較多，但身体構造甚簡單，不需要行動活潑，所以附肢多退化。膜翅目及一部分其他複变态昆虫屬此類型。

3. 在全变态昆虫中凡是具有複变态的大都是肉食性昆虫，其寄主食物包括昆虫和蜘蛛，可以寄生於体外或体內。寄生性膜翅目昆虫大多有複变态。

4. 複变态的各期幼虫体形变化，很明顯地是由於適应它的生活环境而起的特化作用。例如豆芫菁第1齡蛃型，具有比較長的胸足，有三爪和尾毛，行動敏捷，主要在於尋找寄主食物。旣得食物以後，便靜止下來。在第2齡以後，它的行動工具逐漸減退。在

体形上由蠐螬型到象蛃型，一般越冬为坚皮蚴，可以抵抗不利环境，且不需要食物。虽然翌春尙有末龄幼虫期，但亦不需食物。

5. 一般情形具有複变态的昆虫，食性比較專門化。它們的生活週期比較难於完成。因为当第1龄時必須找到它所需要的食物。因此三爪蚴往往大批死亡，僅少數得到生存。同時必須指出雌虫往往能產大量的卵，以補此缺陷。

6. 複变态昆虫的体型命名問題，前人報告中往往也有不甚正確之处。例如芫菁幼虫的第1龄为蛃型，沒有不同的意見。第2龄称为步蛃型，实質上更接近蠐螬型。不僅身体有些弯曲如蠐螬，沒有尾鬚不似步蛃幼虫，而且能以背面蠕行更象徵着蠐螬的特點。假蛹一般認为是蠐螬型，而称为象蛃型更妥当些，因为它的胸足不發達。

参　考　文　献*

[1] Barber, H. S. 1913. Observations on the life history of *Micromalthus debilis* Lec. *Proc. ent. Soc. Wash.* 15:31—38.

[2] Boving, A. G. 1924. The historic development of the term "Triungulin" *Wash. Acad. Sci. J.* 14:203—4.

[3] Brauer, F. 1869 a. Beschreibung der verwandlungsgeschichte der *Mantispa styriaca* Poda. *Verhandl. Zool.-Bot. Gesell. Wien.* 19:831—40.

[4] ————1869b. Beitrag zur Biologie der Acroceriden. *Verhandl. Zool.-Bot. Gesell. Wien.* 19:737—40.

[5] ————1884. Zwei parasiten des *Rhizotrogus solstitialis* aus der Ordnung der Dipteren. Sitzber K. *Akad. Wiss. Wien.* 88:865—75.

[6] Brues, C. T. 1936. Aberrant feeding behavior among insects and its bearing on the development of specialized food habits. *Quart. Rev. Biol.* 2:305—19.

[7] Bugnion, E. 1891. Recherches sur le developpement postembryounaire, L' Anatomie et les moeurs de L' *Encyrtus fuscicollis*. *Rec. zool. Suisse* 5:435—534.

[8] Carpenter, G. H. 1921. Insect transformation. *Methuen, London*, 282 pp.

[9] Chapman, T. A. 1870. Some facts towards a life history of *Rhipiphorus paradoxus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 6:314—26.

[10] Cros, A. 1912—1923. Moeurs et évolution du *Meloe majalis* L. *Soc. ent. France Ann.* 88: 261—79; 90:133—55; 98:193—222.

[11] ————1917. Forme des ongles des larves primaires des Meloidae et valeur du terme "Triongulin". *Soc. ent. France Ann.* 86:159—64.

[12] ————1919—1929. Notes sur les larves primaires des Meloidae. *Soc. ent. France Ann.* 88:261—79; 90:133—55; 98:193—222.

[13] ————1931. Biologie des Meloes. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 14:189—227. Fabre, J. H. 1857. Memoirs sur l' Hypermetamorphose et les moeurs des Meloides. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 7:299-365.

[14] Handlirsch, A. 1882—1883. Die metamorphose und lebensweise von *Hirmoneura obscura*

* 其中一部分未見到原文。

Meig., einem vertreter der dipteren familie Nemestrinidae. *Wein. ent. Zeit.* **1882**:224—8; **1883**:11—5.

[15] Ingram, J. W. and W. A. Douglas 1932. Notes on the life history of the striped blister beetle in Southern Louisiana. *J. econ. Ent.* **25**:71-5.

[16] Mank, H. G. 1923. The biology of the Staphylinidae. *Ann. Ent. Soc. Amer.* **16**:220—37.

[17] Milliken, F. B. 1921. Results of work on blister beetles in Kansas. *U. S. D. A. Bul.* 967, 26pp.

[18] Nassanov, N. V. 1892. (On the metamorphosis of the Strepsiptera.) *Varshavskiia Univ. Izv.* **1893**(8):1—16; (9):17—30.

[19] Needham, J. G. 1902. A probable new type of hypermetamorphosis (Trichoptera). *Psyche* **9**:375.

[20] Newport, G. 1845—1853. On the natural history, development and anatomy of the oil beetle, *Meloe*. More especially *Meloe cicatricosus* of Leach. *Linn. Soc. Lond. Proc.* **1**:168—271; 317—320; 346—348; 368—370. *Linn. Soc. Lond. Trans.* **20**:297—357; **21**: 167—183.

[21] Packard, A. S. 1898. Hypermetamorphism. *in* A Text-book of Entomology. MacMillan, London, pp. 688—708.

[22] Parker, J. B. and A. G. Böving 1924. The blister beetle, *Tricrania sanguinipennis*——Biology, description of different stages and systematic relationship. *U.S. Natl. Mus. Proc.* **64**:1—40.

[23] Pringle, J. A. 1938. A contribution to the knowledge of *Micromalthus debilis* Lec. (Coleoptera) *Trans. Roy. ent. Soc. Lond.* **87**:271—86.

[24] Richardson, C. H. 1913. Studies on the habits and development of a hymenopterous parasite, *Spalangia muscidarum* Rich. *J. Morph.* **24**:513—57.

[25] Riley, C. V. 1878a. On the larval characters and habits of the blister beetles belonging to the genera *Macrobasis* Lec. and *Epicauta* Fabr. with remarks on other species of the family Meloidae. *Acad. Sci. St. Louis, Trans.* **3**:544—62; *Ent. Monthly Mag.* **14**:169—75.

[26] ————1878b. Note on the life history of the blister beetles, and on the structure and development of *Hornia*. *Canad. Ent.* **10**:177—8.

[27] Silvestri, F. 1904. Contribuzione alla conoscenza della metamorfosi e dei Costumi della *Lebia scapularis* Fourc. *Redia* **2**:68—84.

[28] Smith, H. S. 1917. The habit of leaf oviposition among the parasitic Hymenoptera. *Psyche* **24**:63—8.

[29] Timberlake, P. H. 1910. Observations on the early stages of the Aphidiine parasites of aphids. *Psyche* **17**:125—30.

[30] ————1912. Experimental parasitism, a study of the biology of *Limnerium validum* (Cresson). *U. S. Bur. Ent. Tech.* ser. 19, **5**:71—92.

[31] Valery-Mayet, M. 1875. Memoire sur les moeurs et metamorphosis d'une Nouvelle espece de Coleoptere de la Famille des vesicants le *Sitaris colletis*. *Soc. ent. France Ann.* **5**:65—92.

[32] Verhoeff, C. 1892. Zur kenntnis des biologischen verhaltnisses zwischen Wirt-und parasiten-bienenlarven. *Zool. Anz.* **15**:41—3.

[33] Wadsworth, J. T. 1915. On the life history of *Aleochara bilineata* Gyll., a staphylinid parasite of *Chortophila brassicae* Bouche. *J. econ. Biol.*, **10**:1—27.

[34] Шванвич, Б. Н. 1949. Курс общей энтомологии. 753—792.

ON THE LIFE-HISTORY OF THE LEGUME BLISTER BEETLE, *EPICAUTA GORHAMI* MARSEUL, WITH A DISCUSSION ON HYPERMETAMORPHOSIS

CHU HUNG-FU and WANG LIN-YAO

Institute of Entomology, Academia Sinica

The legume blister beetle, *Epicauta gorhami* Marseul, is widely distributed in China. It attacks leguminous plants including different species of cultivated beans, alfalfa and locust, and also feeds on potato, eggplant, peanut, beet, cotton, etc. This beetle is frequently present in such numbers in soybean fields as to cause some alarm and sometimes a heavy damage. Its life-history is very interesting and complicated. Winter is passed in the fifth instar larval stage, known as pseudopupa, in the soil without earthen cell. The adult emerges in June and feeds in clusters on the tip of host-plant. At the end of June, 70-150 eggs are laid in a hole underneath the ground. The first instar larva, known as triungulin, appears in the middle of July, actively seeks grasshopper eggs for food and then transforms into scarabaeiform. There are altogether six instars in the larval stage. The fifth instar assumes the pseudopupal or coarctate condition and is followed by a further larval instar which is also scarabaeiform and does not feed. pupation takes place in the soil about the middle of June. It has only one generation a year.

In literature, six orders of insects are considered to possess hypermetamorphosis. In Neuroptera they are represented by the family Mantispidae, in Coleoptera by Carabidae, Staphilinidae, Rhipiphoridae, Meloidae, Micromalthidae and Mylabridae, in Strepsiptera by many families, in Hymenoptera by Ichneumonidae, Chalcididae, Perilampidae and Pteromalidae, in Diptera by Acroceratidae, Nemestrinidae,Bombyliidae and Tachinidae, while in Homoptera, the *Margarodes* of Coccidae is also reported as hypermetamorphic.

Based upon the body form and the mode of life, the hypermetamorphic insects may be classified into two main groups: a) The predatory type comprises those which do not lay eggs directly on hosts but leave their young to seek their own food; b) The parasitic type on the other hand, lay their eggs on hosts. Again, the predatory type may be redivided into two subtypes, i. e., the oligopod subtype and the apod subtype. Both are active, but the former possesses well developed thoracic legs while the latter is apodous.

In general, hypermetamorphosis is considered as that when an insect in its development passes through two or more markedly different larval instars and is accompanied as a rule by a marked change of larval life. The hypermetamorphic insects are mostly carnivorous. In the majority of instances the first larval instar is campodeiform. During this stage it seeks out its future pabulum and having discovered it undergoes, in its subsequent instars, morphological transformations which adapt it to the changed mode of life. The female lays a large number of eggs because of the fact that the subsequent life is extremely precarious, and many larvae perish in the first instar. However, transitional cases are frequent, in which various instars differ considerably in shape and habit but have few morphological changes, as is the case with more

pronounced hypermetamorphic forms. For instance, certain parasitic rove beetles have slender active first instar larvae and grub-like succeeding instars. A few genera of Trichoptera have free-living slender first instar larvae and casemaking stout-bodied later instar.

In this paper, the authors prefer to use scarabaeiform instead of caraboiform for the second instar larva of the blister beetle, since it possesses more scarabaeid characters than caraboid. The pseudopupa is actually a resting larva which possesses more curculionid larval characters than that of the scarabaeid.